

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-093764
(43)Date of publication of application : 25.05.1985

(51)Int.Cl.

H01M 6/24

(21)Application number : 58-201083

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 28.10.1983

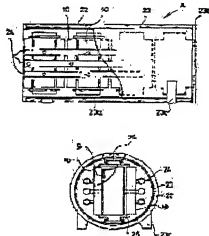
(72)Inventor : IHARA KAZUNARI

(54) FUEL CELL POWER GENERATING SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To increase capacity per single container, decrease the number of cells, and shorten an assembly term by accommodating a plurality of cell stacks in a horizontal-type cylindrical tank whose both ends are opened and connecting connecting pipes placed with the tank to manifolds arranged on four sides of each cell stack.

CONSTITUTION: Four cell stacks 9 each of which is formed by stacking unit cells in a square pillar shape are accommodated in a horizontal-type cylindrical tank 23. Connecting pipes such as reaction gas or cooling water supply and exhaust pipes are connected on four side of each cell stack. The cylindrical tank 23 consists of a cylindrical body 32a, flanges 23b of both ends, the supporters 23c which support the tank 23. Each cell stack 9 and manifold 10 are fixed in the tank 23 with a base 25 installed in the lower part of the cell stack 9 and a vibration preventing tool 26 installed in the upper part of the cell stack 9.



④ 公開特許公報(A) 昭60-93764

④ int. Cl. *

H 01 M 6/24

識別記号

庁内整理番号

7268-5H

④ 公開 昭和60年(1965)5月25日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

④ 発明の名称 燃料電池発電装置

④ 特 願 昭58-201083

④ 出 願 昭58(1983)10月28日

④ 発 明 者 井 原 和 成 川崎市川崎区浮島町2番1号 東京芝浦電気株式会社浜川崎工場内

④ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 川崎市幸区堀川町72番地

④ 代 理 人 弁 理 士 木 内 光 春

明 細 書

1. 発明の名称

燃料電池発電装置

2. 特許請求の範囲

(1) 一對の電極間に電解質膜を介在させて複数の矩形平板状の半電池を四角柱状に積層してセルスタックを形成し、このセルスタックをタンク内に収納してなる燃料電池発電装置において、

前記が開口した1個の横形円筒タンク内に複数のセルスタックを収納し、各セルスタックの四角面にはマニホールドを配設し、このマニホールドには、同じく横形円筒タンク内に収納されている反応ガス供給管、排気管又は冷却水供給管、排気管の接続性を連結して個々の燃料電池を構成し、これら個々の燃料電池を横形円筒タンクの内部において並列接続したことを特徴とする燃料電池発電装置。

(2) 各セルスタックが、その上部に設けられた振れ止めと下部に設けられたベースを介してタ

ンクに固定されている特許請求の範囲第1項記載の燃料電池発電装置。

(3) 横形円筒タンクが、その外面に保護材を設けたものである特許請求の範囲第1項記載の燃料電池発電装置。

(4) 各燃料電池が、その横形円筒タンクの側面に設けたフランジを介して連結されている特許請求の範囲第1項記載の燃料電池発電装置。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

本発明は、複数のセルスタックをタンク内に収納した燃料電池を備えた燃料電池発電装置に関するものである。

〔発明の技術背景〕

燃料電池は、燃料の持つ化学エネルギーを電気化学プロセスで発生させることにより、熱を介して放出されるエネルギーを直接電気エネルギーに変換する装置である。この燃料電池を用いた発電プラントは、比較的小さい規模でも発電の熱効率が40～50%にも達し、新設火力をはる

かにしのごと開示されている。さらに、近年大きな社会問題になっている公害原因である SOx 、 NOx の排出が極めて少ない、発電装置内に燃焼サイクルを含まないので大気中の冷却水を必要としない、振動音が小さいなど、従来の高いエネルギー変換効率が開発できると共に、騒音・振動公害の課題が少なく、さらに、発電装置に対して応答性が良い等の利点があることから、その開発、実用化の研究に期待と関心が寄せられている。

また、この燃料電池発電システムは、モジュール化することができるので建設工事期間が短いという特徴もある。さらに燃料電池本体の排熱温度が助熱等の熱源として利用できる範囲にあり、燃焼発電システムを併用することができるなど効率的であるため、将来大規模な一連の代替用大規模発電システムとしても期待と関心が寄せられている。

この様な燃料電池発電プラントのものを小規模のものはずでに試作され、実験運転の段階に入っている。しかし、大容量の燃料電池発電プラントの実用化への最大の技術的課題は、その構造上及

び作動状態においては運送上の制約等があるため、燃料電池の単個容量に大幅な増加は望めないことより、多数の燃料電池をいかに効率良く配列し、その配列スペースを最小化し、燃料ガス冷却系統の各配管及び電力端子の接続系統をいかに効率化できるかにかかっている。

さて、この様な燃料電池の配列を示す断面模倣図を第1図に示した。即ち、一組の多孔質電極1の間に、リン酸等の電解質を含設させた電解質層2を介在させて燃料電池を形成し、この燃料電池の両端面に水素ガスHと空気Aを連続して供給する。この様にすると、反応生成物及び反応後余剰物が外部に連続して除去されるので発電が連続的につづき続ける。

また、この様な燃料電池の部分的な構成は、第2図に示す通りである。即ち、電解質マトリックス層3の両側に正極4及び負極5が配置されて両内系の板状をなす単電池が構成され、この単電池を発電装置として使用するために、多数の単電池が直列に結合されて駆動されているが、これら

単電池の間に、ガスを供給するための道を設けたインタコネクタ6が配設され、前記単電池と交互に接続されている。この前記インタコネクタ6には、封閉する二管線に開口する複数の管が設けられており、一面の管を排気とすると水素ガス配管7と、他の側面の管を排気とする空気配管8と、互いに配行する方向に配列されている。

ところで、図面が示している燃料電池は、第3図(A)(B)に示す如く、上記の様な単電池を両面形状に複数個積層してセルスタック9が構成され、その両側の端面には反応ガス供給用のマニホールド10が取付けられている。このマニホールド10には、それぞれ水素ガス供給管11、水素ガス排出管12、空気供給管13及び空気排出管14が接続されており、水素ガス及び空気は、セルスタック9内を矢印A、Bの方向に流れる様に設計されている。また、セルスタック9の空箱温度は高い方が反応速度には好ましいが、構成材料の耐熱性や電解質の腐食圧等の制約から200°C前後に維持することが望ましい。従っ

て、セルスタック9内に埋設された冷却管内に冷却水を循環させて、燃料電池起動時の加熱と、運転中に発生する熱を冷却している。即ち、この型の燃料電池では、第3図(A)に示した様に、冷却水供給管15及び冷却水排出管16が配設され、冷却水はセルスタック9内を矢印Cの様に循環している。さらに、燃料電池の出力は前記で、セルスタック9の上下端に配設された電力端子(正極)17、電力端子(負極)18から、冷却管19及びブッシング20を介してタンク21外に引出される。

以上、説明した様な燃料電池の中身は、タンク21内に収納され、タンク21内には、マニホールド10やその他からの反応ガスの漏れを抑制するために遮断ガス等が封入されている。そして、セルスタック9を適切な位置に保持するため、運転中の発生熱を外排に放散することなく冷却管を通じて有効に利用するため、タンク21の内面などに保温材22が取付けられている。

【背景技術の課題点】

ところで、第3図(A)(B)に示した様な燃料電池においては、その単個容量は平面面積とその断面形状に比例する。しかし、単電池を構成する多孔質電極板は、全面均一な厚さに成形する製作上の制約や、脆い材料であることからの耐腐食性の制約、さらには、全面均一な導電性が得られにくい等の制約より、その面積を大幅に増大することは困難であり、また単電池の断面形状も輸送上の制約等による断面形状の制約等のため限界があることより、セルスタック1個当たりの容量は200〜500kWに制限される。従って、大容量の燃料電池発電プラントの実用化に際しては、数十個或いは数百個の燃料電池を接続する必要がある。

ところが、従来の燃料電池は、セルスタックを構成する単電池の面積を僅大に大きなものとし、またその断面積を過剰なことで、その容積を増大を計ったものであって、この様な大型のセルスタックをその外形に合せた容積の1個のタンク内に収納したものであった。そして、この様な極々

の燃料電池をタンク外面に引出したプッシングを介して複数個接続することで、大容量の発電装置を得ていた。

そのため、従来の燃料電池では、セルスタックと同数のタンクと、各タンク四角を接続するプッシング、接続媒体等が必要となり、更に各タンクに対する冷却水や燃焼ガスの配管が多くなって、装置全体の構造が複雑化し、嵩上げスペースの増大を招くと共に、その漏洩防止対策も困難になる欠点があった。更に、タンク内に多数の単電池を積層したセルスタックを収納すると、必然的にタンクの外形も高くなり、輸送限界を超える等の問題も生ずることもあった。因に、タンク重量は通常は4〜8kg/cm²の圧力範囲であり全重量の約1/2を占めることも予想され、輸送及び固定コストが高くなって、これが甚しく、装置の引出される場合に発電システム全体の建設コストにも大きく影響する。さらに、タンク形状が取方角に高くて輸送不安定なため、タンク間々に隙れ止めを要し断端が複雑化する。また、輸送単位が緩慢が多

く現地搬付時の組立作業など工事が長期となる。
【発明の目的】

本発明は、上述の如き欠点を解消せんとして提案されたもので、その目的は、燃料電池単個容量を増大させて所定燃料電池容量を達成し、その設備スペースを縮小し、組立が簡単で工期が短く、輸送コスト及び製造コストが安減で、しかもコンパクトな燃料電池発電装置を提供することにある。

【発明の概要】

本発明の燃料電池発電装置は、両端が開口した1個の横形円筒タンク内に複数個のセルスタックを収納し、各セルスタックの四角面に配置されたマニホールドに、同じく円筒タンク内に収納した冷却ガス供給管、排気管、或いは冷却水供給管、排気管などの配管を連結して個々の燃料電池を形成し、この様な燃料電池を複数個を大幅に増大させて所定燃料電池容量を達成したものである。

【発明の実施例】

以下、本発明の一実施例を図4乃至図6を

に基づいて具体的に説明する。なお、第1図乃至第3図の従来例と同一の部分については、同一符号を付し説明は省略する。

第4図及び第5図は、本発明における種々の燃料電池Aを示すもので、横形円筒タンク23内には、単電池を四角柱状に積層して成る4個のセルスタック9が収納されている。各セルスタック9の四角部には、冷却ガス供給用或いは排気用のマニホールド10が配設され、このマニホールド10にはそれぞれ燃料ガス供給管、排気管或いは冷却水供給管、排気管などの接続管が連結されている。一方、横形円筒タンク23は、横形の円筒状の鋼板23a、両端面のフランジ23b及び横形円筒タンク23全体を支える支持金物23cから成っている。また、横形円筒タンク23の外面には、保護材22が取付けられている。これら各セルスタック9とそれに設けられたマニホールド10とは、セルスタック9の下部に設けられたベース25とセルスタック上部に設けられた締め止め26を介して、横形円筒タンク23に固定されている。

この様な同一タンク23内に4個のセルスタック9が収納されて成る個々の燃料電池入を複数台併設して、本発明の燃料電池発電装置が構成されている。即ち、第6図においては、各燃料電池Aが、タンク両端面のフランジ23bを介して逐列に縦列配置され、両端面の燃料電池Aにはカバー27が取付けられて一連の圧力容器が構成されている。一方、内部に収納されている各送風装置24も各燃料電池入周で通称され、両端面に取付けられてカバー27を以て通する各配管取手を介して、他に併設されている送風装置又は発電装置制御ユニットに接続されている。

この様に、本発明の発電装置に使用される個々の燃料電池においては、タンク23は例えばトレーラ輸送を前提とした場合、フランジ23bの外径寸法を輸送用トラック及び荷台距離から約3.3mまで大きくとることができるので、その胴体23aの内径は3m程度となる。一方、セルスタック9の四角柱の一边の寸法は、セルを構成する多孔質電極板の製作上或いは積層作業上、また均一

配付が必要であるなどの各設計制約から、約0.6～1m程度と成る。よって、セルスタック9は、前記タンク胴体23aの内径寸法に収まるもので、約2～2.5mと大きくとることができる。

セルスタック9の横断面積は、従来の縦断円筒タンク内に収める場合、地上部制壓寸法とトレーラ荷台高さの関係から約2.5～3mとすることが可能であるから、本発明では従来に比べて横断面積は若干低くセルスタック9の単位容積も若干に劣ってしまう。しかし、タンク23の径はトレーラーの断面に余裕があるが数mとすることができ、タンク23内に収納するセルスタックは各々直接に併設するので、その個数は4～6程度と成る。よって、単位輸送ユニットの容積を増すことができ、タンク23は単位容積あたりの重量を減少できる。また、送風器付送風装置の燃料電池を添設するので、配管するセルスタック数をさらに多くすることができる。

一方、横断円筒タンク23の中に四角柱状のセルスタック9を収納しているので、セルスタック

9の上下端面スペースはセル横断面積によって調節可能だが、マニホールド10の端面とタンク23との間のスペースは確実に生ずるものである。そのため、このスペースは、多数のセルスタックの共通管となる大口徑接続管24を配設するスペースとして有効に活用できる。特に、反応ガス供給及び排出口接続管は大口徑となるが、圧力容器内であればタンク内圧と反応ガスとの相対ガス圧は0.3kg/cm²以下であるため接続管断面は必ずしも完全円形としなくても良く、また接続管内径も狭くすることができる。よって、タンク内スペースを有効に生かすと共に配管重量を軽減でき、しかも保固効果もある。

この様な作用を均す個々の燃料電池を逐列して成る本発明の燃料電池発電装置は、現地配付可能な燃料電池を運搬することにより非常に多くのセルスタックを増設配置することができ、運送所要スペースが狭小できる。また、タンク自身の形状が横断円筒でしかも断面を均等に覆蓋保護可能であるので、配付固定が簡単である。また、多

数のセルスタックの接続管をタンク内に縦横し配管重量を軽減できる上保護も同時に共通して行えるので、会体的に事故容許量あたりの大きさをコンパクトかつ軽量化でき製造コストも大いに軽減することができる。また、均一に添付するように複数のセルスタックを連結して送風容量を非常に大きくすることができるので、燃料電池入の台数を大に減らすことが可能であり、各燃料電池間の接続箇所数も減り、全体プラントの所要スペースも減ると共に配付工事も短縮することができる。

その上、従来では、1基のタンクに1個のセルスタックが収納されていたため、個々の燃料電池ごとに冷卻水や反応ガスの配管が必要であったが、本発明によれば、複数の燃料電池に対してまとめて配管ができるので、発電装置の構造の単純化と保守点検の作業性の向上が可能となる。さらに、タンク外面の接続管体の数も少なくて済むので、その延設長さも軽減することもある。

〔発明の効果〕

以上の通り、本発明によれば、燃料電池用送風

量を増大させることで所要燃料電池電圧を低減し、機器の配付スペースを縮小し、構造及び製造コストを削減し、組立、試験、保守作業を容易にした燃料電池発電装置を提供できる効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は燃料電池の原理を示す断面図である。第2図は燃料電池の基本構成を示す図解図、第3図(A)は図解図が基められている燃料電池の概略構造を示す平面図、第3図(B)はその縦断面図、第4図は本発明に使用する燃料電池の一例構造を示す断面図、第5図はその断面図、第6図は図解図の燃料電池を用いて成る本発明の燃料電池発電装置の配置構成を示す断面図である。

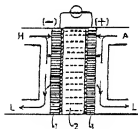
N、A…燃料電池、1…多孔質電極、2…電解質膜、3…電解質マトリックス層、4…正極、5…負極、6…燃料インタコネクタ、7…水素ガス供給管、8…空気供給管、9…セルスタック、10…マニホールド、11…水素ガス供給管、12…水素ガス排出管、13…空気供給管、14…空気排出管、15…冷却水供給管、16…冷却水排出管、

17…電力端子(正極)、18…電力端子(負極)、19…燃料供給管、20…ブッシング、21…タンク、22…保護材、23…球形貯留タンク、23a…胴体、23b…ブッシング、23c…支持金物、24…接続管、25…ベース、26…締め止め、27…カバー、28…配管接続。

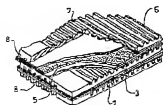
出願人 東京芝浦電気株式会社

代理人 弁理士 木崎 光孝

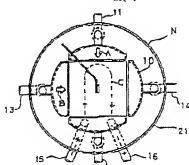
第1図



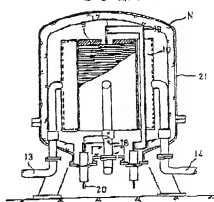
第2図

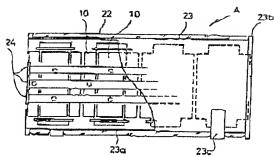


第3図(A)

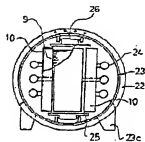


第3図(B)





第 5 圖



第 6 圖

